

# 探究无人机遥感技术在测绘工程测量中的运用

张兵

安徽信通勘测设计有限公司

**摘要:** 无人机遥感技术是指运用无人机系统进行遥感数据采集、处理和分析的技术,通过获取高分辨率、多角度的遥感数据,实现多领域的应用。无人机遥感技术相较于传统的遥感技术,具有高分辨率、灵活性强、成本低等优势,因此被广泛应用于土地利用、环境监测、农业农村、城市规划、资源管理等领域。其中,无人机遥感技术在灾害监测、应急救援、边境监控等方面具有重要作用,能够快速响应和实现精准监测,为各类应用提供支撑。本篇文章主要对无人机遥感技术进行介绍,分析无人机遥感技术在测绘工程测量中运用的重要性,总结其主要应用,探究实现无人机遥感技术在测绘工程测量中应用的优化策略,以供相关人员学习参考。

**关键词:** 无人机遥感技术; 测绘工程测量; 运用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.06.115

## 一、无人机遥感技术概述

无人机遥感技术是指利用遥感传感器和无人机平台对地球表面进行观测和测量的技术。无人机遥感技术具有高效、精度高、成本低等优点。无人机遥感技术主要包括以下方面:第一,传感器技术,传感器是无人机遥感技术的核心。传感器负责采集图像、光谱、激光等信息,通过电信号将信息传输给计算机进行分析和处理。无人机遥感传感器包括可见光谱、红外光谱、多光谱和高光谱等设备,不同传感器的使用取决于需要获取的数据类型和应用。第二,无人机平台技术,无人机平台是无人机遥感技术的执行器。无人机平台需要具备稳定性和承载能力,以便搭载传感器对地球表面进行观测和测量。目前市场上主要有旋翼、固定翼和垂直起降等无人机平台。第三,数据处理与分析技术,无人机遥感技术采集到的数据需要进行分析和处理,以转化为可用的信息。这些数据包括地形高度、土地利用、水、气、温度、森林生长等方面的数据。在数据处理与分析方面,包括图像处理、点云分析、数据分析等技术。第四,应用领域,在农业方面,无人机遥感技术可以用于作物监测、水资源管理、土地评估等。在林业方面,可用于森林面积评估、森林密度调查和火灾缺陷监测等。在城市规划方面,无人机遥感技术可用于道路规划、城市绿地评估、建筑物状况评估等。在环境监测方面,无人机遥感技术可用于水质监测、土壤质量评估、大气污染测量等<sup>[1]</sup>。

## 二、无人机遥感技术在测绘工程测量中运用的重要性

无人机遥感技术是利用无人机和遥感技术实现测量和摄影测量的一种新型技术。该技术已经被广泛应用于测绘工程测量中,具有非常重要的作用。第一,高效性。传统的测绘工程测量需要耗费大量时间和人力,而无人机遥感技术则是一种高效的测量方式。其能够飞过大片地区,准确地捕捉照片和地图数据,并在较短的时间内将这些数据整合起来,生成高精度的测量结果。相较于传统的测量方式,无人机遥感技术的效率可以提高很多。第二,实时性。无人机遥感技术可以实现实时测量和实时数据处理。通过遥控器和传感器,在实时监测和分析数据的过程中,可以及时确认有关信息,在短时间内需要对许多方面进行测量和分析,实时性可以帮助工程人员发现和解决问题,提高测量精度,节省时间和成本。第三,准确性。无人机遥感技术具有很高的测量精度。无人机拍摄的照片和地图数据可以在计算机上进行三维重建和测量,提供更高级别的数据精度和测量结果。因此,该技术在测量高山区域,图像识别和地质勘察等领域都能发挥重要的作用。第四,成本效益。无人机遥感技术能够以相对较低的成本进行测量。交通和运输成本大大降低,因为无人机可以飞过大片地区,准确地捕捉照片和地图数据,并在较短的时间内将这些数据整合起来,生成高精度的测量结果,节约了运输和交通成本,同时也降低了人力成本。第五,安全性。无人机遥感技术可以在危险地区实现测量。工程人员不需要亲自到危险的区域测量,也无须浪费时间和资源,使用无人机遥感技术进行测量不仅能够确保测量精度,还可以大大提高工作的安全性<sup>[2]</sup>。

无人机遥感技术可以实现对区域的快速响应和灵活部署,可以在自然灾害、环境监测、摄影测量等事件中得到广泛应用。无人机遥感技术可以快速调整飞行高度和航线,快速采集区域内的数据,及时获取空中图像信息,对道路、桥梁、建筑物的损毁情况进行实时监测和评估。总之,无人机遥感技术在测绘工程测量中具有非常重要的作用。其高效性、实时性、准确性和成本效益,以及安全性,使得其在测绘工程测量中得到越来越广泛的应用。未来,无人机遥感技术将会更加成熟,应用也会更为广泛。

## 三、无人机遥感技术在测绘工程测量中的主要应用

### (一) 测绘影像信息获取

测绘工程测量中的主要应用是用于获取空间信息,而无人机遥感技术则成了现代测绘工程中重要的测量工具。无人机配备有高精度的激光雷达或者多光谱相机设

备,可以对地形进行高精度的三维建模和测量,准确获取地形地貌信息,对测绘地图、地形变化进行监测和分析,用于林业调查、地质灾害监测等方面。无人机可以通过搭载多光谱相机和高分辨率相机,获取土地利用和植被信息,实现作物生长状况和产量的检测、土地利用类型的分类和监测、荒漠化控制和环境监管等。无人机可以高速便捷地获取城市地图的信息,包括建筑物高度、密集度、建筑物面积、道路宽度、河流信息等,用于城市规划、市政工程规划、城市环境监测等。无人机搭载多光谱相机和激光雷达设备,可以实现海底地形测量、水下物体探测等,用于海底地形建模、海底植被和生物态势的监测、海底管线和沉船探测等。无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用范围非常广泛,可以准确、高效地获取空间信息,为现代测绘工程提供了有力的支持<sup>[3]</sup>。

### (二) 空中三角测量

无人机遥感技术在测绘工程测量中空三角测量中的应用主要包括以下两个方面:无人机遥感技术可以通过搭载高分辨率航拍相机,对测绘区域进行高精度照片的获取。在测量空中三角测量时,无人机航拍照片可以提供地表三角测量点的精确位置和高程信息。这些数据可以用于计算区域内其他地物和地形要素的精确位置和高度信息,从而实现对测绘区域进行高精度的三维空间分析和建模。无人机遥感技术可以通过GPS导航和惯性测量单元等传感器,实现测量区域内地物和地形要素的位置和高程信息的获取。通过将测量区域的相邻三个地物点的位置和高程信息进行计算,可以实现空中三角测量技术。这些技术可以用于测量建筑物、道路、河流等复杂地形要素的位置和高程信息,为城市规划、土地利用、自然资源管理等领域提供基础数据支持。

### (三) 海岸线测量

随着社会的不断发展和科技的不断进步,无人机遥感技术在测绘工程测量中得到越来越广泛的应用,其中海岸线测量是其中的一个热点领域。海岸线地形复杂,传统测量方法难以完成精细的测量,无人机搭载高精度定位设备和数码相机等设备,可以对海岸线进行高精度测量,实现对地形的全方位覆盖。无人机遥感技术在海岸线测量中的具体应用:第一,海岸线地貌测量。无人机可搭载多种传感器进行测量,如高精度GPS、激光雷达和相机等设备。激光雷达和相机可以同时获取地形和纹理信息,并生成高精度的三维地形模型,相对于传统测量法,无人机遥感技术在测量效率和准确度方面具有优势。第二,海岸线变化监测,海岸线变化是海岸线保护的重要指标之一,无人机遥感技术可以将前期测量数据与后期数据进行比对分析,快速准确的发现海岸线的变化情况,及时调整防护措施,提高海岸线防护的准确性。第三,海岸线植被覆盖率监测。海岸线的植被覆盖

率是衡量海岸线生态环境的重要指标,无人机遥感技术搭载相机和遥感传感器对植被覆盖率进行测量和监测,可准确了解海岸生态环境变化情况,及时进行环境保护和修复<sup>[4]</sup>。

### (四) 突发事件应急测量

随着无人机遥感技术的发展和成熟,其在测绘工程测量领域中的应用越来越广泛。与传统的测量方式相比,无人机遥感技术具有更高的测量效率、更精准的数据获取、更广阔的测区适应性等显著优势,成为突发事件应急测量中不可或缺的工具。突发事件包括自然灾害和社会安全事件,因其突发性和临时性,使得现场测量极具挑战性。在过去,不少突发事件需要在测绘团队到达现场之后才能进行测量,因此往往会浪费很多有价值的资源和时间。而随着无人机遥感技术的应用,突发事件现场测绘的效率和准确性得到了大幅提升。

基于无人机遥感技术,可以通过板载相机、激光雷达、GPS等设备获取高精度的数据,其中高分辨率的遥感影像是无人机应急测量的关键数据源。在灾区响应过程中,无人机遥感技术可以帮助测绘单位快速获取大量俯拍图像,实现对灾区范围和破坏程度的快速准确评估,进而为灾后重建和恢复提供决策支持。自然灾害应急测量案例:2020年7月25日,四川茂县发生特大山洪泥石流灾害,造成严重人员伤亡和财产损失。灾后,四川省地图院利用无人机遥感技术在第一时间对灾情进行了快速评估和分析,并为灾区重建提供了可靠的数字地图资料。借助高分辨率遥感影像,掌握灾区范围、破坏情况和道路交通情况等,帮助政府和救援力量制定救援计划和方案,保障灾区舒适和安全。社会安全事件应急测量案例:2021年6月,北京市丰台区西局地铁站发生惊险一幕:一名女子摔倒在轨道,站台边数十名地铁民警闻讯赶来,联手将该女子救上站台。在随后的应急测量中,地铁民警使用无人机遥感技术对现场进行了快速准确的测量,识别电气设备、外观装修、安全出口等情况,帮助北京市地铁总公司进行设备安全检查和实效管理<sup>[5]</sup>。

### (五) 恶劣环境下的测量

作为一种新兴的遥感技术,无人机遥感技术已经成功地应用于各类测绘工程测量中。传统的测量技术往往受到各种环境条件的限制,而无人机遥感技术则具有很强的适应性和灵活性,在恶劣环境下进行测量具有极大的优势。相比传统的测量技术,无人机遥感技术具有极高的空间分辨率。在恶劣环境下进行测量时,无人机遥感技术能够极大地提高空间分辨率,从而提高测绘精度。例如,无人机遥感技术在进行冰川测量时,可以通过高分辨率的成像技术,对冰川表面进行高精度的测量和监测。与传统的测量技术相比,无人机遥感技术具有更高的时间分辨率,在恶劣环境下进行测量时,无人机

遥感技术可以实时获取数据并传输,从而提高数据的实时性和有效性。比如,在进行灾害监测时,无人机遥感技术能够实时获取受灾地区的数据,及时做出反应,以减轻灾害造成的损失。相比传统的测量技术,无人机遥感技术具有更强的地形适应性,在恶劣环境下进行测量时,无人机遥感技术能够在复杂地形条件下进行准确的测量,如在高海拔、深海和极地等恶劣环境下测量。无人机遥感技术在测绘工程测量中恶劣环境下的应用具有很强的优势,通过提高空间分辨率、时间分辨率和地形适应性等方面的技术手段,无人机遥感技术在恶劣环境下能够实现高精度的测量,为测绘工程测量的相关领域带来了重大的进步和创新。但是,无人机遥感技术在应用时也需要克服一些技术难点,例如遥感数据传输、无人机控制、数据处理等方面的问题。因此,需要不断地推进技术研发和应用实践,进一步提高无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用水平。

#### (六) 测绘数据处理

无人机遥感技术可应用于测绘工程测量中的测绘数据处理,主要有以下方面:无人机可以通过高精度的GPS和惯性测量单元进行定位和控制,测量数据精度较高,利用无人机搭载的激光雷达或者相机,可以高效地采集大量高密度点云数据。通过无人机采集到的点云数据,可以使用三维建模软件构建出真实的三维模型,无人机搭载高分辨率相机,可以拍摄到高质量的遥感影像,对于测绘应用中的数据提取、特征提取等方面具有很大的帮助。通过三维可视化软件,将测绘数据中采集到的点云数据和遥感影像进行处理和融合,可以产生高质量、具有真实场景的数据可视化效果。

### 四、无人机遥感技术在测绘工程测量中应用的优化措施

#### (一) 制定完善测量章程

在制定测量章程之前,需要明确测量的目标和精度要求,根据目标确定无人机遥感测量的技术参数,如飞行高度、传感器分辨率、重叠度等。选择适合测量任务的无人机和传感器非常重要,应根据测量目标和精度要求选择无人机和传感器型号。制定详细的测量方案,包括测量区域范围、测量方式、测量参数等,确保无人机遥感测量的准确性和效率。为了保证测量数据的准确性,在进行无人机遥感测量前,需要进行实地勘测,包括测量控制点的坐标和高程,根据实测数据进行无人机飞行计划。通过无人机遥感测量获得的数据需要根据现有测量标准进行精度评定,对数据进行质量控制,确保测量结果的准确性和可靠性,根据测量结果,进行测绘图件的编制,包括高程图、地形图、等高线图等。最终需要形成测量报告,包括测量目的、测量区域、测量方法、测量参数、测量结果以及数据处理过程等,以便于

检验和复查。

#### (二) 定期做好测量仪器的维修保养

无人机遥感测量仪器的维修保养非常重要,因为如果仪器出现问题,就会影响到整个测量过程的准确性和效率。以下是建议的无人机遥感测量仪器的维修保养步骤:定期检查仪器外观是否有损坏,如灰尘、腐蚀和撞击变形等。检查仪器的传感器是否正常运行,包括相机、激光、GPS和惯性测量单元等。如果出现故障,需要及时更换或修复。检查仪器的电池是否正常工作,并定期充电。定期校准仪器,保证其能够准确测量数据。有些仪器需要专业的校准服务,因此需要选择合适的维修保养服务供应商。学习如何使用仪器和软件,以确保其得到适当的维护和保养。定期更新仪器上的软件和固件,以确保其与最新技术和协议保持兼容,在测量之前测试仪器,确保其可以正确运行,并进行必要的调整。

#### 结语

综上所述,随着科技的不断进步和无人机技术的发展,无人机遥感已经成为测绘工程测量中的一种重要方法。无人机遥感技术通过搭载传感器和高分辨率相机,可以实现对地面的高精度拍摄和采集,采集数据后通过图像处理技术再建立地图表面的数字模型,可以实现高质量、高精度、高效率的成果。无人机遥感技术可以在野外环境中收集数据,精度较高,操作简单,并且可以直接将数据转换成地形图资料,促使其在制作环境下的准确性增强,为数据深加工提供了一定的基础。总之,无人机遥感技术在测绘工程测量方面的运用逐渐被广泛认知和接受,相对于传统测量方法其具有快速响应、高效、低成本等优势,为测绘行业带来了新的技术和方法,也为相关科学领域的研究提供了更为丰富的数据资料。

#### 参考文献

- [1] 冯晓平. 测绘工程测量中无人机遥感技术的应用[J]. 河南水利与南水北调, 2020, 49(8): 71, 83.
  - [2] 詹琳. 测绘工程测量中无人机遥感技术的运用分析[J]. 区域治理, 2019(9): 283.
  - [3] 黄勇, 张勇. 无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用探析[J]. 电子技术与软件工程, 2023(01): 214-219.
  - [4] 范玉俊. 测绘工程测量中无人机遥感技术的运用研究[J]. 四川建材, 2022, 48(12): 53-54.
  - [5] 袁心. 无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用研究[J]. 黑龙江环境通报, 2022, 35(04): 71-74.
- 作者简介: 张兵(1985.5-), 性别: 男, 民族: 汉, 学历: 本科, 籍贯: 安徽当涂县人, 职称: 工程师, 主要研究方向: 无人机航测、工程测量。